

Mathematik 1 für Regenerative Energien

Klausur vom 28. Januar 2014

Jörn Loviscach

Versionsstand: 26. Januar 2014, 15:11



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

Drei Punkte pro Aufgabe. Mindestpunktzahl zum Bestehen: 15 Punkte. Hilfsmittel: maximal vier einseitig oder zwei beidseitig beschriftete DIN-A4-Spickzettel beliebigen Inhalts, möglichst selbst verfasst oder zusammengestellt; kein Skript, keine andere Formelsammlung, kein Taschenrechner, kein Computer, kein Handy.

| Name | Vorname | Matrikelnummer | E-Mail-Adresse, falls nicht in ILIAS |
|------|---------|----------------|--------------------------------------|
| | | | |

Fingerübungen

- Finden Sie alle reellen Zahlen x , die $\ln(\sqrt{x^2 + 7}) = 5$ erfüllen.
- Lösen Sie die Ungleichung $\frac{x^2}{1+x} > x^2$ für $x \in \mathbb{R} \setminus \{-1\}$ rechnerisch.
- Skizzieren Sie das Verhalten dieser Funktion an ihren Nullstellen (Gibt es welche? Wo?), an ihren Polstellen (Gibt es welche? Wo?) und die Asymptote für $x \rightarrow \pm\infty$:

$$x \mapsto \frac{x-3}{x^2-x-6}$$

- Hat die Folge

$$\frac{n^3 + 1}{e^{-n} + \sqrt{4n^6 + 7}}$$

für $n = 1, 2, 3, \dots \rightarrow \infty$ einen Grenzwert? Wenn ja, welchen?

- Bestimmen Sie eine Rechenvorschrift (also eine „Formel“) für die Ableitung der Funktion $x \mapsto \sqrt{\frac{x}{2+e^x}}$.

- Berechnen Sie $\int_3^5 \frac{\cos(1/x)}{x^2} dx$ mittels Substitution.

Bitte wenden!

Kreative Anwendung

7. Jede Seite eines regelmäßiges Sechsecks ist 2 m lang. Berechnen Sie seinen Flächeninhalt.
8. Skizzieren Sie den Verlauf der Funktion $x \mapsto |\tan(2x)| + 1$ auf dem Intervall $x \in [0; 2\pi]$. Markieren Sie die Einheiten auf den Achsen.
9. Geben Sie alle komplexen Zahlen z an, welche die Gleichung

$$z^6 - 6z^3 + 5 = 0$$

erfüllen. Geben Sie für jede davon Länge und Winkel an. (Real- und Imaginärteil sind nicht gefragt.)

10. In einer Lottotrommel liegen 42 rote und 7 grüne Bälle. Sechs Bälle davon werden gezogen, ohne Zurücklegen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass man vier rote und zwei grüne zieht (wobei die Reihenfolge egal ist)? Produkte und Brüche können Sie unausgerechnet im Ergebnis stehen lassen.
11. Eine Zufallsgröße kann nur die Werte 1 und 2 annehmen. Der Wert 1 tritt häufiger auf als der Wert 2. Die Standardabweichung der Zufallsgröße ist $3/10$. Bestimmen Sie aus diesen Angaben die Wahrscheinlichkeit, dass die Zufallsgröße den Wert 1 hat.
12. Betrachten Sie das Flächenstück zwischen der Cosinusfunktion für $0 \leq x \leq \pi/2$ und der x -Achse. Bestimmen Sie die x -Koordinate des Schwerpunkts dieses Flächenstücks.